

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-213637

(43)Date of publication of application : 07.08.2001

(51)Int.Cl.

C03C 8/24
H01J 9/02
H01J 11/02
// H04N 5/66

(21)Application number : 2000-023298

(71)Applicant : THREE M INNOVATIVE
PROPERTIES CO

(22)Date of filing : 27.01.2000

(72)Inventor : YOKOYAMA SHUJI
KASAI NORIHIRO
SUGIMOTO TAKANORI

(54) FORMABLE COMPOSITION AND SUBSTRATE FOR PLASMA DISPLAY PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a formable composition capable of forming precise ribs without deforming glass sheet in the production of the substrate for PDP.

SOLUTION: This composition consists of 5 to 30 mass % of a ceramic component comprising inorganic oxides and 70 to 95 mass % of a glass component comprising phosphorus oxide (P2O5) and zinc oxide (ZnO) as the principal component and having a coefficient of thermal expansion of 60×10^{-7} to $100 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ at 0 to 300°C .

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-213637

(P2001-213637A)

(43) 公開日 平成13年8月7日(2001.8.7)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	FI	チート(参考)
C 0 3 C 8/24		C 0 3 C 8/24	4 G 0 6 2
H 0 1 J 9/02		H 0 1 J 9/02	F 5 C 0 2 7
11/02		11/02	B 5 C 0 4 0
// H 0 4 N 5/66	1 0 1	H 0 4 N 5/66	1 0 1 A 5 C 0 6 8

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全8頁)

(21) 出願番号 特願2000-23298(P2000-23298)

(22) 出願日 平成12年1月27日(2000.1.27)

(71) 出願人 599056437

スリーエム イノベイティブ プロパティ

ズ カンパニー

アメリカ合衆国、ミネソタ 55144-1000,

セント ポール、スリーエム センター

(72) 発明者 横山 周史

神奈川県相模原市南橋本3-8-8 住友

スリーエム株式会社内

(72) 発明者 笠井 紀宏

神奈川県相模原市南橋本3-8-8 住友

スリーエム株式会社内

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 成形用組成物及びプラズマディスプレイパネル用基板

(57) 【要約】

【課題】 PDP用基板の製造において、ガラス平板を変形させずに緻密なリブを作製できる成形可能な組成物を提供すること。

【解決手段】 5～30質量%の、無機酸化物成分からなるセラミック成分と、70～95質量%の、酸化リン(P₂O₅)及び酸化亜鉛(ZnO)を主成分としかつ0～300℃において60×10⁻⁷～100×10⁻⁷/℃の熱膨張係数を有するガラス成分とを含んでなるように構成する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 5～30質量%の、無機酸化物成分からなるセラミック成分と、

70～95質量%の、酸化リン (P_2O_5) 及び酸化亜鉛 (ZnO) を主成分としかつ0～300℃において $60 \times 10^{-7} \sim 100 \times 10^{-7} / ^\circ C$ の熱膨張係数を有するガラス成分と、を含んでなることを特徴とする成形用組成物。

【請求項2】 前記ガラス成分が、下記の組成：0.3～10モル%の酸化アルミニウム (Al_2O_3)、0～5モル%の酸化バリウム (BaO)、0～3モル%の酸化鉄 (Fe_2O_3)、40～55モル%の酸化リン (P_2O_5)、0～5モル%の酸化珪素 (SiO_2)、30～55モル%の酸化亜鉛 (ZnO)、0～3モル%の酸化錫 (SnO)、0～5モル%の酸化カルシウム (CaO)、0～5モル%の酸化マグネシウム (MgO)、0～5モル%の酸化ストロンチウム (SrO)、0～5モル%の酸化ホウ素 (B_2O_3)、及び0～5モル%の酸化ナトリウム (Na_2O)、を有していることを特徴とする請求項1に記載の成形用組成物。

【請求項3】 基体と前記基体上に前記基体と一体となつて配設されたリブとを有するプラズマディスプレイパネル用基板において、前記リブが、無機酸化物成分からなるセラミック成分と、 P_2O_5 及び ZnO を主成分としかつ0～300℃において $60 \times 10^{-7} \sim 100 \times 10^{-7} / ^\circ C$ の熱膨張係数を有するガラス成分と、を含む組成物の成形品から構成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル用基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、成形可能な絶縁性の組成物及びその組成物から成形によって形成されたリブを有するプラズマディスプレイパネル（以下、単に「PDP」という）用基板に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、薄型で大画面表示が可能な表示装置の分野において種々の開発が盛んに行われているが、その中でも特にPDPの開発には大きな期待が寄せられている。PDPは、単に薄型であるだけでなく、液晶（LC）表示装置のような典型的な薄型表示装置に比べ、大きな画面、高い画質及び広い視野角を提供できるからである。一般に、PDPは、PDP用基板を備えており、また、典型的なPDP用基板は、所定の寸法を備えたリブ（バリアリブ、隔壁又は障壁ともいう）を介して隣隔対向して配置された一対のガラス平板から構成されている。また、このような構成を有するPDP用基板

において、一対のガラス平板の間の空間はリブによって気密に仕切られ、ネオン、ヘリウム又はキセノンのような放電ガスを収容するための複数の放電表示セルを面成している。

【0003】 PDP用基板のリブは、通常、成形可能な組成物からフォトリソグラフィ法又はサンドブラスト法によって作製されている。例えば、特開平8-119725号公報には、酸化鉛を主成分とする低融点ガラス粉末及び酸化アルミニウム粉末からなる混合物と光硬化性樹脂からなるバインダとを含む組成物を使用してリブを作製する方法が開示されている。しかし、この組成物には酸化鉛を含む低融点ガラス粉末が少なくとも40質量% (wt%) 含まれているので、光硬化に比較的に長い時間が必要とされる。鉛を主成分とする低融点ガラスは、高い質量吸収係数を有しているため、光硬化性樹脂に効率よく光を到達させることを妨げるからである。また、特開平8-301631号公報においても指摘されているように、鉛を主成分とする低融点ガラス粉末は一般に大きな比重を有している。したがって、上述のような組成物からリブを成形後にガラス平板と共に焼成してバインダを除去する際、ガラス平板に反りのような変形を伴う程の負荷を及ぼすおそれがある。さらに、鉛を主成分とする低融点ガラス粉末は高価である。したがって、低融点ガラス粉末は、リブ形成用組成物中にできるだけ少なく含まれていることが望ましい。

【0004】 先に参照した特開平8-301631号公報に記載の発明は、上述のような問題に鑑みて発明されたものであり、主成分が P_2O_5 であり、鉛を含まないガラス粉末と、比較的低い熱膨張係数をもったセラミック粉末とを含む組成物をリブの作製のために使用している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 P_2O_5 を主成分とする典型的なガラス粉末は、通常のガラス平板よりも高い熱膨張係数を有していることが知られている。一般に、このような組成物にはガラス平板と同程度の熱膨張係数が付与されて、バインダ除去のための焼成の際にリブに対してひび、割れ又は亀裂のような欠陥が付与されないように考慮されている。そのために、特開平8-301631号公報に記載のリブ形成用組成物は、少なくとも30質量%の低膨張性セラミック粉末をフィラーとして含んでいる。しかし、セラミック粉末がこのように比較的多量に含まれていると、一般に、リブに対して緻密性を付与することができない。その結果、リブが十分な機械的強度を有していなかったり又はアウトガス供給源となったりするおそれがある。

【0006】 そこで、本発明は、ガラス平板を変形させずに緻密なリブを成形により作製できる成形可能な組成物、そして変形をもたずかつ緻密なリブを備えたプラズマディスプレイパネル（PDP）用基板を提供すること

を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、その1つの面において、5～30質量%の、無機酸化物成分からなるセラミック成分と、70～95質量%の、酸化リン (P_2O_5) 及び酸化亜鉛 (ZnO) を主成分としかつ0～300℃において $60 \times 10^{-7} \sim 100 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ の熱膨張係数を有するガラス成分と、を含んでなることを特徴とする成形用組成物を提供する。

【0008】また、本発明は、そのもう1つの面において、基体と前記基体上に前記基体と一体となって配設されたリブとを有するプラズマディスプレイパネル用基板において、前記リブが、無機酸化物成分からなるセラミック成分と、 P_2O_5 及び ZnO を主成分としかつ0～300℃において $60 \times 10^{-7} \sim 100 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ の熱膨張係数を有するガラス成分と、を含む組成物の成形品から構成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル用基板を提供する。

【0009】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施の形態にしたがって説明するが、本発明はこれらの形態によって限定されないことは当業者ならば容易に想到されるであろう。また、以下において参照する図面中、同一又は相当の部分には同一の符号を付することとする。

【0010】図1には、本発明のPDP用基板の一実施形態が概略的に示されている。図示のPDP用基板10はいわゆる交流方式のPDPに用いられるもので、2枚の離隔対向した透明な平板（基体）、すなわち、背面板12及び前面板14を備えている。背面板12及び前面板14は、好適には入手の容易なソーダライムガラスからなっている。背面板12と前面板14との間には、所定の寸法を備えたリブ16が複数配設されていて、それらの間の空間を仕切り、複数の放電表示セル18を画成することができるようになっている。各放電表示セル18には、アドレス電極20がリブ16に沿って背面板12上に配設されており、また、前面板14上にはリブ16と垂直に、インジウム酸化錫（ITO）からなる透明なバス電極22が配設されている。また、アドレス電極20とバス電極22との間には、ネオン、ヘリウム又はキセノンのような放電ガスが収容され得るようになっていて、放電による発光を可能にしている。各アドレス電極20上には、図示のように蛍光層24が所定の順序で設けられて、カラー表示を可能にしてもよい。さらに、前面板14及びバス電極22上には、透明な誘電体層26が備えられてバス電極22を被覆し、バス電極22のスペッタリングの抑制によるPDPの寿命の延長を図ってもよい。

【0011】図1のリブ16は、紫外線又は電子線のような放射線によって硬化する成形可能な組成物から形成されており、背面板12及び前面板14のうち少なくとも

も一方に一体的に取り付けられる。本発明によれば、このリブ成形用組成物は、上記したように、セラミック成分及びガラス成分を基本的に含有している。セラミック成分は、リブに所定の形状を与えるもので、通常は、粉状又は粒状の無機酸化物又はその混合物からなる無機酸化物成分によって構成することができる。好適な無機酸化物成分は、例えば、酸化アルミニウム（アルミナ）、二酸化珪素、酸化チタン、ウォラストナイトなどである。このような無機酸化物成分は、高い硬度をもっているため、得られるリブに対して高い強度を付与することができる。

【0012】上述したように、リブ成形用組成物には粉状又は粒状のガラス成分がさらに含まれる。ガラス成分は、基本的に、セラミック成分間の隙間を埋めてリブに緻密な構造を付与しリブの強度をさらに高めることができる。特に、本発明のリブ成形用組成物では、このガラス成分が P_2O_5 及び ZnO を主成分としたもので、その比重も $2 \sim 3 \text{ g/cm}^3$ と、鉛を主成分とするもの (5 g/cm^3) よりも低い。その結果、リブが背面板に与える負荷が40～60%軽減されて、背面板の変形を抑制することができる。

【0013】また、本発明では、このガラス成分の熱膨張係数が0～300℃において $60 \times 10^{-7} \sim 100 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ まで減じられている。この値は例えばソーダライムガラスのような一般のガラスの熱膨張係数 ($65 \times 10^{-7} \sim 90 \times 10^{-7}/^{\circ}C$) とほぼ等しくなっている。その結果、このガラス成分は、比較的多量のセラミック成分と組み合わせて使用しなくても、上記一般のガラスと同程度の熱膨張係数を提供可能な組成物を形成することができる。詳細に述べると、上述のセラミック成分は $4 \times 10^{-7} \sim 90 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ の熱膨張係数を有しているため、リブに所望の形状及び強度を付与できる限り、通常は5～30質量%の含有量まで減じられることができる。

【0014】このように、本発明ではガラス成分がセラミック成分に比べて多く含まれることとなる。すなわち、このガラス成分はリブ成形用組成物に70～95質量%程度含まれて、セラミック成分間を十分に埋めることができるようになる。その結果、本発明の組成物はリブを緻密にすることができる。緻密なリブは、プラズマ発生の際に異常な放電の原因となる水蒸気や二酸化炭素のようなガスの吸着を減らすことができる。

【0015】リブ成形用組成物において用いられるガラス成分は、好適には、以下の組成を有している。すなわち、0.3～10モル%の酸化アルミニウム (Al_2O_3)、0～5モル%の酸化バリウム (BaO)、0～3モル%の酸化鉄 (Fe_2O_3)、40～55モル%の酸化リン (P_2O_5)、0～5モル%の酸化珪素 (SiO_2)、30～55モル%の酸化亜鉛 (ZnO)、0～3モル%の酸化錫 (SnO)、0～5モル%の酸化カルシ

ウム (CaO)、0~5モル%の酸化マグネシウム (MgO)、0~5モル%の酸化ストロンチウム (SrO)、0~5モル%の酸化ホウ素 (B_2O_3)、そして0~5モル%の酸化ナトリウム (Na_2O)。このような組成をもったガラス成分は、550℃の徐冷点をもったソーダライムガラス及び620℃の徐冷点をもった高歪点ガラスよりも低い450~570℃の軟化点を有している。その結果、このガラス成分がガラス平板と共に加熱される場合に流動してセラミック成分間を埋めるときでも、そのガラス平板の熱的な変形を伴うことが防止される。

【0016】リブの成形には、上述のような組成物（低融点ガラス）にバインダ成分を添加してペーストとしたものを使用できる。特に、この低融点ガラスは、従来の鉛を主成分とする低融点ガラスに比べ、低い質量吸収係数を有しているため、光の透過率が高い。このため、光硬化性樹脂に本発明の低融点ガラスを分散させた感光性ペーストはより効率よく光を到達させることができるため、この感光性ペーストを成形型に充填し成形した場合、より精度の高い成形体を得ることができる。

【0017】リブの成形に好ましい光硬化性バインダ成分は、以下に列挙するものに限定されるわけではないけれども、例えば、ビスフェノールAジグリシジルエーテル（メタ）アクリル酸付加物、エポライト1600アクリル酸付加物、エポライト3002アクリル酸付加物、エチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレートもしくはトリエチレングリコールジメタクリレート又はそれらの混合物のようなものである。これらのバインダ成分は、紫外線又は電子線のような放射線の照射を受けて硬化し、網目構造をもった高分子化合物を生成でき、セラミック成分は網目構造内に均一に収容及び保持される。バインダ成分の硬化のためには、硬化開始剤が通常使用される。特に、バインダ成分がビスフェノールAジグリシジルエーテルメタアクリル酸付加物及びトリエチレングリコールジメタクリレートの混合物からなっている場合には、硬化後に後述する成形体（リブ前駆体）に十分な強度を与え、かつ、焼成時には成形体に亀裂を生じさせることなく除去することができる。

【0018】バインダ成分が、特に（メタ）アクリル基をもったシランカップリング剤から構成されている場合には、セラミック成分を収容及び保持する網目構造を、焼成後において融点の比較的高い二酸化珪素によって形成することができる。このような網目構造は加熱されても、二酸化珪素の融点に達しない限り実質的に維持される。したがって、焼成の前後でリブの体積の変化が実質的に生じず、仮にあったとしてもわずかである。好適なシランカップリング剤のバインダ成分は、入手容易性を考慮して、γ-メタクリロキシプロピルメチルトリメトキシシラン、γ-メタクリロキシプロピルメチルジメト

キシシラン、γ-メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、γ-メタクリロキシプロピルメチルジエトキシシランなどである。これらの化合物は、いずれも232~290の分子量を有している。上述のように組成物がシランカップリング剤のバインダ成分を含む場合は、必要に応じて塩酸や硝酸のような鉱酸をさらに含んでもよい。鉱酸はシランカップリング剤の加水分解に寄与してこの組成物をゾルにすることができる。ゾルになった組成物は乾燥してゲル化することなく、セラミック成分及びガラス成分の分散を可能にする。

【0019】ただし、本発明で使用するバインダ成分は上記したものに限定されず、例えばセルロース系の重合体、ポリスチレン、ブタジエン・スチレン共重合体、ポリアミド又はポリエーテルのように放射線に対し非感受性であってもよい。かかるバインダ成分は、通常、揮発性の溶媒に溶解した状態で使用される。バインダ成分は、また、ガラス成分の軟化点よりも低い焼成温度を提供できるのがよい。このような場合、ガラス成分はバインダ成分の除去前に溶解してバインダ成分を取り囲み残存させることを、できる限り回避することができる。したがって、このバインダ成分により、プラズマ放電によって好ましくないガス放出を引き起こすおそれは抑制される。

【0020】また、上述のバインダ成分が添加された組成物には、酸化触媒もさらに含まれていることが望ましい。このような酸化触媒は、通常、クロム (Cr)、マンガン (Mn)、鉄 (Fe)、コバルト (Co)、ニッケル (Ni)、銅 (Cu)、亜鉛 (Zn)、インジウム (In)、錫 (Sn)、ルテニウム (Ru)、ロジウム (Rh)、パラジウム (Pd)、銀 (Ag)、イリジウム (Ir)、白金 (Pt)、金 (Au) 又はセリウム (Ce) の酸化物、塩又は錯体からなっており、焼成に必要なエネルギーを低減することができる。詳細に述べると、この焼成温度の低減により、プラズマ放電によって好ましくないガス放出を引き起こすバインダ成分を、リブから完全に除去することができる。特に、バインダ成分が上述のようにガラス成分の軟化点よりも低い焼成温度を提供することが必要とされる場合には、ガラス成分の選択の幅も広がるようになる。また、このような焼成温度の低減は、ガラス平板の熱的な変形（例えば反り、たわみ又は収縮）を効果的に抑制することができる。

【0021】また、リブ形成用組成物が上述のシランカップリング剤をバインダ成分として含む場合、塩酸や硝酸のような鉱酸をさらに備えてもよい。鉱酸はシランカップリング剤を加水分解して組成物をゾル化することができる。また、この組成物が乾燥してもゲル化せずにセラミック成分及びガラス成分からなる無機成分の分散を可能にする。また、粘度も水の量に依存しなくなる。

【0022】次いで、図2を参照してPDP用基板の製造を具体的に説明する。図2は、PDP用基板の作製方

法を工程順に示した断面図である。まず、図2 (A) に示すように、PDP用基板のリップの形状に対応した凹部28を有する成型型30を用意する。この成型型30は、好適には、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレートもしくはポリエーテルアクリレートのようなアクリル系のモノマーもしくはオリゴマー、又は、スチレンのモノマーもしくはオリゴマーのような光硬化成分を成形して、光硬化開始剤の存在下において光重合させたものである。このような成型型30は、その作製に当たり切削加工を必要としない。また、上述の光重合は一般に比較的迅速に進行する。かくして、成型型30は短時間で容易に得ることができる。

【0023】つぎに、図2 (B) に示すように、上述したリップ形成用組成物32を凹部28に充填しながら、成型型30に塗布した後、図2 (C) に示すように、背面板12を成型用組成物32に接触させる。成型型30が上述のように光硬化成分からなる場合は、可とう性が付与される。このような場合、成型型30をたわませて背面板12の一端部から、組成物32の接触を図ることができる。したがって、背面板12と組成物との間の空気が効率よく外部に排除されて、組成物32内への浸入も回避される。

【0024】背面板12を成型用組成物32に接触させた後、組成物32に光線(hv)を照射してバインダ成分の重合を行う。図2 (C) に示されるように、成型体(リップ前駆体)34が得られる。この際、重合は基本的に光だけで行われ、制御の困難な熱管理は原則不要である。また、組成物32のガラス成分は鉛を含有していない場合に比べて低い屈折率を有しており、組成物32に対する上記光線の透過性を高めることができるため、バインダ成分の重合は短時間で完了する。

【0025】成型型30が上述のような光硬化成分からなる場合は透明になる。したがって、組成物32への光の照射が、背面板12を介してのみならず成型型30を介しても、すなわち、両面から可能となる。このような場合、光線が凹部28の深部にあるバインダ成分及び硬化剤にも十分到達することができ、成型体34の自由端部にバインダ成分を残存させることはない。そして、かかる成型体34には実質的に均一な機械的な強度が付与される。

【0026】引き続き、図2 (D) に示すように、背面板12に成型体34を一体的に転写しながら、成型型30から成型体34を取り外す。成型型30が上述のように光硬化成分からなる場合は、一般的なガラスもしくはセラミックよりも低い硬度を有するようになる。このような成型型30を基板から取り外す際には、リップ及び基体の破損を回避することができる。その結果、成型型が洗浄されることなく繰り返し使用されるようになる。

【0027】それから、成型体34を背面板12と共に焼成炉(図示せず)に入れ焼成すると、図2 (E) に示

すようなリップ16を得ることができる。図示されないが、リップ16はその後、背面板12と共に冷却する。このとき、背面板12とリップ16が実質的に同程度の熱膨張係数を有していないと、冷却の際に同程度に収縮せず、リップ16に亀裂等の欠陥が導入されたり、又は、背面板12が凸に湾曲したりする。

【0028】しかし、本発明の組成物からなるリップ16は、ソーダライムのような一般のガラスと同程度の熱膨張係数を有する。したがって、上記一般のガラスからなる背面板12を使用した場合には、両者の収縮も同程度であり、背面板12の湾曲およびリップ16の欠陥は生じない。また、旭硝子製の高歪点ガラス「PD200」

(商品名)はソーダライムガラスとほぼ同程度の熱膨張係数を有しているため、これを背面板12として使用した場合でも、背面板12の湾曲およびリップ16の欠陥は生じない。

【0029】本実施形態では、また、上述のように酸化触媒が組成物に含まれていると、その成型体34は比較的低い温度で焼成することができるようになる。また、リップのガラス成分は比較的低い密度を有している。したがって、上述のように、背面板12の熱的変形は最小限に回避することができる。さらに、PDP用基板の製造は上述のように1回の加熱工程しか有しない。その結果、困難を伴う熱管理が低減されてその製造は効率的となる。

【0030】必要に応じて、背面板上のリップ間にアドレス電極を形成して、アドレス電極上に蛍光層を設けてもよい。その後、予めバス電極を形成した透明な前面板を、背面板と対向するようにリップを介して配置させてもよい。つぎに、前面板及び背面板の周縁部を図示されないシール材を用いて気密に封止し、放電表示セルを前面板と背面板との間に形成してもよい。それから、放電表示セルを減圧排気した後、放電ガスを放電セルに導入してPDP用基板を作製してもよい。

【0031】以上、本発明を特に交流方式のPDP用基板にしたがって説明したが、直流方式のPDP用基板にも適用できることは、当業者ならば容易に理解できるであろう。また、上述した成型型30の光硬化開始剤は特に限定されないけれども、バインダ成分に添加される硬化開始剤よりも短波長側に吸収端を有していることが望ましい。かかる場合、成型型30にある光硬化開始剤は、その吸収端よりも長い波長の光を吸収することはできない。それに対して、バインダ成分の硬化剤はかかる光を吸収することができる。その結果、たとえ成型型30に未反応の光硬化成分が残存していても、上述した波長の光の照射はバインダ成分と同時に光重合することなく、成型型30とリップ前駆体34との固着が回避されるようになる。したがって、背面板12又はリップ前駆体34もしくはその自由端部を破損させて成型型30に残存したままにすることはなく、かかる取り外しを容易に

行うことができる。なお、本明細書中において用いる用語「吸収端」とは、光の連続吸収スペクトルにおいて、波長がこれ以上長くなると吸収率が急激に減少し、実質的に透明に変化する波長部分である。

【0032】成形型30には帯電防止加工を施して、その表面抵抗を低くしてもよい。このような場合、成形型30の周囲に帯電した粉塵が浮遊しても、その付着を抑制することができる。その結果、リブに導入される欠陥を低減することができる。また、成形型30をクリーンルーム等で特別に管理して粉塵を付着させないようにする必要がなくなる。成形型30の使用に当たり、事前に成形型30から粉塵を取り除くことが実質的に不要となる。すなわち、その取り扱いが簡便になって生産性の向上につながる。この成形型30の帯電防止加工は、例えば、例えばプロピレンカーボネート、ラクトンもしくはエチレングリコール又はその誘導体からなる無色の媒体と、この媒体への溶解により電離可能な過塩素酸リチウムのようなイオン導電性物質とを分散させることによりなされる。

【0033】

【実施例】引き続き、本発明をその実施例を参照して説明する。なお、本発明は下記の実施例によって限定されるものではない。

1. リブの作製

まず、10gのビスフェノールAジグリシジルエーテルメタクリル酸付加物（共栄化学社）及び10gのトリエチレングリコールジメタクリレート（和光純薬工業社）を混合して光硬化可能なバインダ成分を調製した。

【0034】つぎに、得られたバインダ成分を20gの1,3-ブタンジオール（和光純薬工業社）に溶かした後、得られた溶液に、0.2gのホスフェートプロポキシアルキルポリオール（POCA）及び0.2gのビス（2,4,6-トリメチルベンゾイル）-フェニルフォスフィンオキサイド〔商品名「イルガキュア（商標）819」、チバ・ガイギー社製〕を添加した。

【0035】その後、それぞれ2 μ mの平均粒径をもった酸化チタン粉末及びガラス粉末を、下記の第1表に記載の所定の体積比率でもって上記溶液に添加して5種類の組成物（実施例1～3及び比較例1及び2）を調製した。このとき、いずれの組成物も45%の固体の体積含有率を有している。上記で使用したガラス粉末は、日本珪素産業の製品を乾式粉碎（ドライミル）により平均粒径を約2 μ mまで粉碎したものである。この製品は、

6. 2モル%の酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）、0.9モル%の酸化バリウム（ BaO ）、0.4モル%の酸化鉄（ Fe_2O_3 ）、43.7モル%の酸化リン（ P_2O_5 ）、1.1モル%の二酸化ケイ素（ SiO_2 ）及び47.7モル%の酸化亜鉛（ ZnO ）の組成を有しており、平均粒径が50 μ mであり、また、熱膨張係数は0～300℃において $6.8 \times 10^{-7} \sim 8.5 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ であった。

【0036】つぎに、リブの形状に対応した凹部を有する成形型を用意し、それを用いて上記各組成物からなるリブを以下のようにそれぞれ作製した。まず、成形型の凹部に組成物を充填し、その後、この型材に透明な背面板を載せ、凹部の組成物に接触させた。この背面板は、旭硝子社製の高歪点ガラス（PD200）であり、熱膨張係数は $8.3 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ であった。次いで、フィリップス社製の青色蛍光灯を用いて、400～500nmの波長をもった光を30秒間照射しリブ前駆体を成形した。それから、背面板と一体的にリブ前駆体を成形型から取り外した。その後、リブ前駆体を背面板と共に焼成炉に入れて540℃まで加熱・焼成し、リブを作製した。

2. リブの評価

加熱・焼成の完了後、得られたリブの外観検査を行った。下記の第1表にまとめて記載するように、それぞれのリブにおいて、リブのエッジが加熱・焼成により溶けてだれるようなことなく、加熱・焼成の前後でリブの形状が良好に維持されていることが分かった。また、各リブの熱膨張係数は、下記の第1表に示されるように $6.8 \times 10^{-7} \sim 8.5 \times 10^{-7}/^{\circ}C$ であり、背面板のそれに近接していることが分かった。さらに、それぞれのリブにおいて、割れ又は亀裂のような欠陥も観察されなかった。

【0037】リブの外観検査に追加して、リブの高さも測定した。下記の第1表にまとめて記載するような測定結果が得られた。引き続き、リブの強度を測定するため、アルミナボール落下試験も実施した。約2gの重さをもったアルミナボール（直径10mm）をリブの上方に配置した後、その重力で落下させ、リブが破損させられる最小の高さ（mm）を求め、これをリブの強度と見なした。それぞれの測定結果を下記の第1表にまとめて記載する。

【0038】

第1表

評価項目ほか	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
含有比率（体積%）					
ガラス粉末	90	80	70	60	50
酸化チタン	10	20	30	40	50
リブの形状	良好	良好	良好	良好	良好
熱膨張係数					

($\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)	67.9	70.8	73.7	76.6	79.5
リブの欠陥	なし	なし	なし	なし	なし
リブの高さ (μm)	150	160	175	185	185
アルミナボール落下 試験 (リブ破損の 最小高さ、mm)	70	40	10	3	1

上記第1表に記載の結果から理解されるように、酸化チタンの含有比率が高くなるにつれてリブの高さが増加している。ただし、いずれのリブも、上述のように同じ固体の体積含有率をもった組成物から作製したものである。また、リブ前駆体は、加熱・焼成前でいずれも同じ高さを有している。したがって、高さが低いリブほど高い緻密性を有することになる。かくして、第1表において、酸化チタンの含有比率が低いものほど緻密性が高いことになるが分かる。

【0039】また、第1表に記載のアルミナボール落下試験の結果から理解されるように、酸化チタン粉末を10%含む実施例1の組成物からなるリブは、70mmの高さにあるアルミナボールを受けないと破損しない。それに対して、酸化チタン粉末を40%以上含む比較例1及び比較例2の組成物からなるリブは、強度を大幅に低下させ、3mm以下の高さにあるアルミナボールを受けると容易に破損することが分かった。つまり、酸化チタン含有比率の低いリブほど、焼成後、高い緻密性を有しており、強度が高いことになる。

【0040】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、ガラス平板を変形させずに緻密なリブを作製できる成形可能な組成物を提供することができる。また、本発明によれば、このような成形用組成物を使用することを通じて、ひび、割れ、亀裂等の欠陥を有しておらず、かつ緻密であり、したがって機械的強度に優れたリブを備えたPDP用基板を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

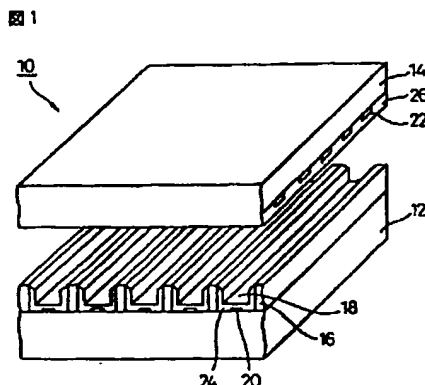
【図1】本発明によるPDP用基板の一実施形態を概略的に示した部分分解斜視図である。

【図2】図1に示したPDP用基板の製造方法を順を追って示した断面図である。

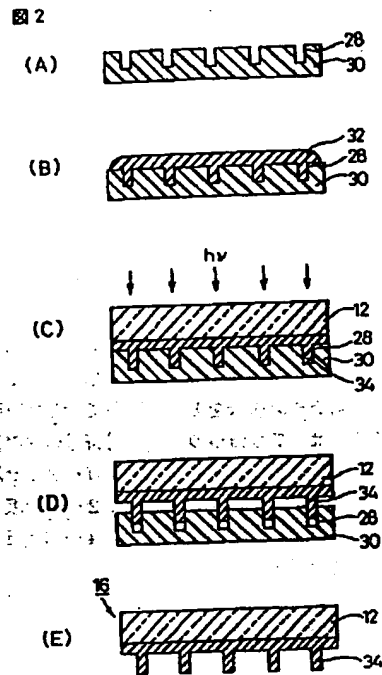
【符号の説明】

- 10…PDP用基板
- 12…背面板
- 14…前面板
- 16…リブ
- 18…放電表示セル
- 20…アドレス電極
- 22…バス電極
- 24…蛍光層
- 26…誘電体層

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 杉元 崇紀
神奈川県相模原市南橋本3-8-8 住友
スリーエム株式会社内

Fターム(参考) 4G062 AA09 BB09 CC10 DA01 DA02
DA03 DB02 DB03 DC01 DC02
DC03 DD05 DD06 DE05 DE06
DF01 EA01 EA10 EB01 EB02
EB03 EC01 ED01 ED02 ED03
EE01 EE02 EE03 EF01 EF02
EF03 EG01 EG02 EG03 FA01
FA10 FB01 FC01 FD01 FE01
FE02 FE03 FF01 FG01 FH01
FJ01 FK01 FL01 GA01 GA10
GB01 GC01 GD01 GE01 HH01
HH03 HH05 HH07 HH09 HH11
HH12 HH13 HH15 HH17 HH20
JJ01 JJ03 JJ05 JJ07 JJ10
KK01 KK03 KK05 KK07 KK10
MM27 NN29
5C027 AA09
5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GF18
5C058 AA11 AB00